

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Model yang digunakan dalam pengembangan sistem pada penelitian ini adalah dengan menerapkan model *waterfall* dalam membangun sistem penerapan metode *fuzzy* TOPSIS.

3.1.1 Analisis

Pada tahap ini yang dilakukan adalah menganalisis kebutuhan sistem untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh *user*. Analisis kebutuhan perangkat lunak dalam penelitian ini yaitu dengan cara mengidentifikasi permasalahan yang ada untuk dicatat dan dijadikan bahan untuk mulai membangun sistem seleksi pemilihan asisten.

Analisis kebutuhan perangkat lunak yang dilakukan meliputi metode pengumpulan data, identifikasi *standart of procedure* (SOP) penerimaan calon asisten serta pengumpulan data kebutuhan *fungsiional*, kebutuhan *non-fungsiional*, dan analisis metode *fuzzy* TOPSIS.

3.1.1.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperlukan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam membangun sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan calon asisten laboratorium komputer di IBI Darmajaya. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data tersebut yaitu :

a. Studi Literatur

Studi literatur dibutuhkan untuk menunjang pemahaman dan pengetahuan penulis tentang materi, konsep, teori, dan metode apa yang diperlukan dalam proses pengerjaan Skripsi ini. Studi literatur yang dilakukan meliputi

penelitian-penelitian terdahulu di berbagai jurnal, buku, dan *e-book*. Adapun hal-hal yang harus dipahami melalui studi literatur adalah beberapa penelitian terdahulu mengenai metode *fuzzy* TOPSIS untuk mendapatkan alternatif terbaik dalam perengkingan.

b. Observasi

Metode observasi merupakan kegiatan mengumpulkan data dengan melakukan pengamatan langsung pada objek penelitian. Peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap sistem seleksi calon asisten yang berjalan di Laboratorium Komputer IBI Darmajaya untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian. Data penelitian yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari data calon asisten laboratorium komputer pada tahun ajaran 2015/2016.

c. Wawancara

Observasi juga diikuti dengan melakukan wawancara langsung terhadap pihak yang terkait. Sehingga peneliti bisa mendapatkan kriteria dalam penyeleksian yang digunakan sebagai acuan penerimaan asisten sesuai dengan kompetensi yang harus dimiliki seorang asisten.

3.1.1.2 Standart Of Procedure (SOP) Penerimaan Asisten Laboratorium

SOP dalam penerimaan asisten praktikum adalah sebagai berikut :

- a. Laboratorium menginformasikan pendaftaran asisten praktikum beserta rincian prasyarat dan kriteria yang digunakan kepada setiap prodi, juga mengumumkan pendaftaran calon asisten tersebut kepada mahasiswa.
- b. Mahasiswa mendaftar dan mengumpulkan persyaratan yang ditentukan kepada bagian administrasi/admin di laboratorium
- c. Koordinator laboratorium memeriksa berkas persyaratan dan menentukan calon yang layak mengikuti tes teertulis dengan melihat IPK dan Semester calon asisten
- d. Calon asisten yang lolos seleksi berkas, mengikuti serangkaian tes untuk diuji kemampuannya yang meliputi tes tertulis, tes kompetensi (*software*) dan melakukan wawancara

- e. Koordinator laboratorium bersama laboran dan admin memberi penilaian terhadap calon asisten
- f. Nilai diakumulasikan dan diranking, kemudian admin laboratorium mengumumkan calon asisten yang diterima.

3.1.1.3 Analisis Kebutuhan *Fungsional*

Kebutuhan fungsional merupakan layanan yang harus disediakan oleh sistem, yaitu sebagai berikut :

- a. Sistem mampu menampilkan *form* pendaftaran asisten
- b. Sistem dapat mengelola data pendaftar, data alternatif, dan data kriteria
- c. Sistem dapat menampilkan *form* penilaian
- d. Sistem mampu mengelola data penilaian menggunakan metode *fuzzy* TOPSIS.

3.1.1.4 Analisis Kebutuhan *Non Fungsional*

Analisis kebutuhan *non fungsional* yang dimaksud adalah spesifikasi dari perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam sistem yang akan dibangun.

a. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang dikembangkan dalam sistem seleksi pemilihan asisten ini berbasis *website* yang dijalankan secara *online*. Perangkat lunak yang disarankan untuk menjalankan aplikasi ini sebagai berikut :

1. Sistem Operasi yang digunakan adalah *Microsoft Windows 8.1*
2. *Web Server* menggunakan XAMPP
3. *Web Browser* Internet (*Mozilla Firefox/Google Chrome*)
4. *Editor Interface* menggunakan *Sublime Text*
5. *Provider* yang digunakan adalah yang mempunyai koneksi stabil.

b. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Spesifikasi *hardware* yang digunakan untuk membangun sistem seleksi pemilihan asistenm sebagai berikut :

1. *Processor* Intel(R) Core(TM) i3-4005U 1.70GHz
2. Monitor 14"

3. RAM 2 GB
4. *Harddisk* 500 GB
5. *Keyboard* dan *mouse* Optik.

3.1.1.5 Analisis Metode *Fuzzy* TOPSIS

Pada tahap ini akan dijelaskan tentang data yang digunakan dan langkah mengimplementasikan metode *fuzzy* TOPSIS untuk seleksi pemilihan asisten.

a. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berasal dari data pendaftar asisten di laboratorium komputer IBI Darmajaya, yaitu data pendaftar pada tahun ajaran 2015/2016 dan data yang diambil untuk penelitian adalah data calon asisten pada Program Studi Teknik Informatika.

b. Proses Data Penelitian Dalam Metode *Fuzzy* TOPSIS

Berdasarkan hasil penelitian, proses yang dilakukan dalam perhitungan dan perengkingan data alternatif dengan menggunakan metode *fuzzy* TOPSIS secara rinci dijabarkan sebagai berikut :

1. Tingkat Kepentingan Kriteria

Dalam penelitian ini, variabel atau kriteria yang digunakan adalah meliputi Semester, IPK, Nilai Mata Kuliah Praktikum, Tes Tertulism Tes Kompetensi, dan Wawancara. Dari setiap kriteria tersebut memiliki bobot kepentingan masing-masing dan seluruh kriteria memiliki keterangan beratribut *benefit*. Hal ini karena setiap nilai yang diberikan pada setiap kriteria merupakan nilai kecocokan, dimana nilai terbesar adalah yang terbaik maka diasumsikan sebagai kriteria keuntungan yang dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rating Kepentingan Kriteria.

No	Nama Kriteria	Tingkat Kepentingan	Bobot	Atribut
1	Semester (C_1)	Penting	10%	<i>Benefit</i>
2	IPK (C_2)	Penting	10%	<i>Benefit</i>

Tabel 3.1 (lanjutan).

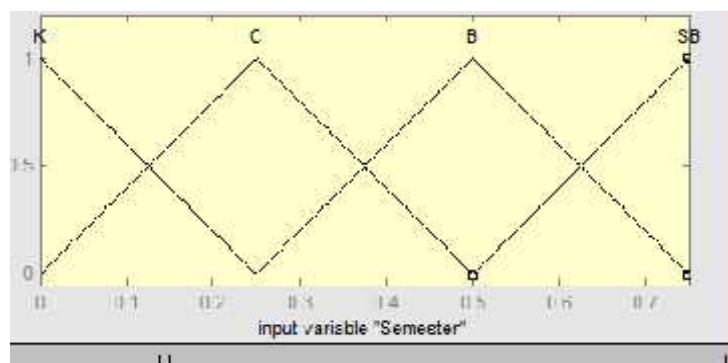
3	Nilai Mata Kuliah Praktikum (C_3)	Penting	10%	<i>Benefit</i>
4	Tes Tertulis (C_4)	Sangat Penting	30%	<i>Benefit</i>
5	Tes Kompetensi (C_5)	Sangat Penting	30%	<i>Benefit</i>
6	Wawancara (C_6)	Penting	10%	<i>Benefit</i>

2. Penilaian Kriteria

Untuk diterima sebagai asisten, terdapat penilaian dari setiap kriteria yang telah ditentukan. Adapun penilaian dari setiap kriteria adalah sebagai berikut :

a. Semester (C_1)

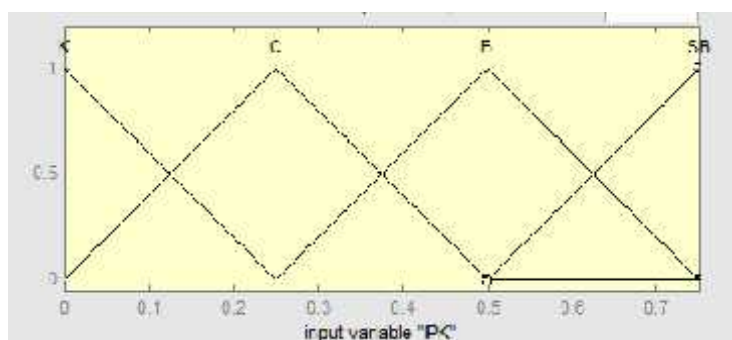
Dalam variabel (kriteria) semester terbagi atas 4 (empat) bilangan *fuzzy* yaitu Kurang (K), Cukup (C), Baik (B), dan Sangat Baik (SB) seperti terlihat pada Gambar 3.1. Dimana bilangan-bilangan *fuzzy* tersebut dikonversikan ke bilangan *crisp* seperti terlihat pada Tabel 3.2.

Gambar 3.1 Bilangan *Fuzzy* Semester.Tabel 3.2 Keterangan Bilangan *Fuzzy* Kriteria Semester.

Semester	Bilangan <i>fuzzy</i>	Bilangan <i>crisp</i>
Sem < 3 atau Sem > 8	Kurang (K)	0
3 – 4	Cukup (C)	0,25
5 – 6	Baik (B)	0,5
7 – 8	Sangat Baik (SB)	0,75

b. IPK (C_2)

Dalam variabel (kriteria) IPK terbagi atas 4 (empat) bilangan *fuzzy* yaitu Kurang (K), Cukup (C), Baik (B), dan Sangat Baik (SB) seperti terlihat pada Gambar 3.2. Dimana bilangan-bilangan *fuzzy* tersebut memiliki *range* nilai yang dikonversikan ke bilang *crisp* seperti terlihat pada Tabel 3.3.

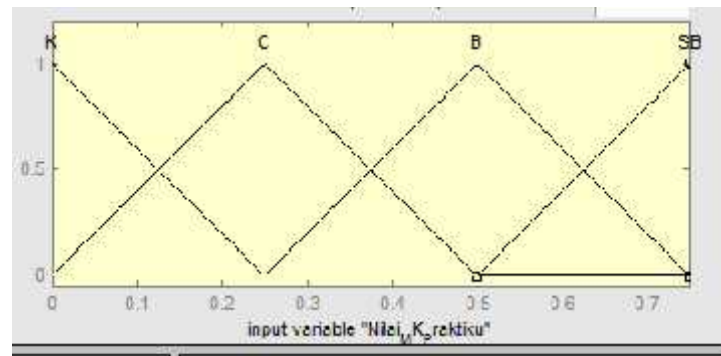
Gambar 3.2 Bilangan *Fuzzy* IPK.

Tabel 3.3 Keterangan Bilangan Fuzzy Kriteria IPK.

IPK	Bilangan <i>fuzzy</i>	Bilangan <i>crisp</i>
$IPK < 3$	Kurang (K)	0
3	Cukup (C)	0,25
$3 > IPK < 3,5$	Baik (B)	0,5
$IPK > 3,5$	Sangat Baik (SB)	0,75

c. Nilai Mata Kuliah Praktikum (C_3)

Dalam variabel (kriteria) Nilai Mata Kuliah Praktikum terbagi atas 4 (empat) bilangan *fuzzy* yaitu Kurang (K), Cukup (C), Baik (B), dan Sangat Baik (SB) seperti terlihat pada Gambar 3.3. Dimana bilangan-bilangan *fuzzy* tersebut memiliki *range* nilai yang dikonversikan ke bilang *crisp* seperti terlihat pada Tabel 3.4.



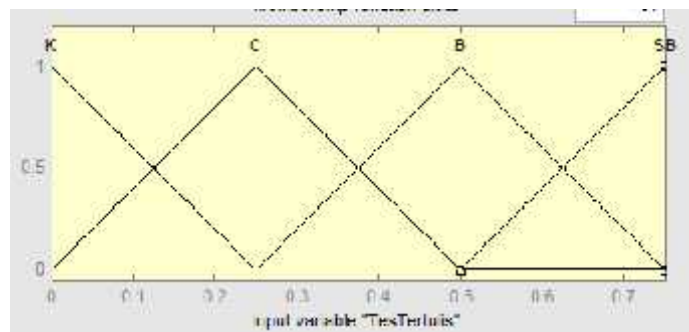
Gambar 3.3 Bilangan *Fuzzy* Nilai MK Praktikum.

Tabel 3.4 Keterangan Bilangan *Fuzzy* Nilai MK Praktikum.

Nilai MK Praktikum	Bilangan <i>fuzzy</i>	Bilangan <i>crisp</i>
< 56	Kurang (K)	0
56 – 69	Cukup (C)	0,25
70 – 79	Baik (B)	0,5
80	Sangat Baik (SB)	0,75

d. Tes Tertulis (C₄)

Dalam variabel (kriteria) Tes Tertulis terbagi atas 4 (empat) bilangan *fuzzy* yaitu Kurang (K), Cukup (C), Baik (B), dan Sangat Baik (SB) seperti terlihat pada Gambar 3.4. Dimana bilangan-bilangan *fuzzy* tersebut memiliki *range* nilai yang dikonversikan ke bilang crisp seperti terlihat pada Tabel 3.5.



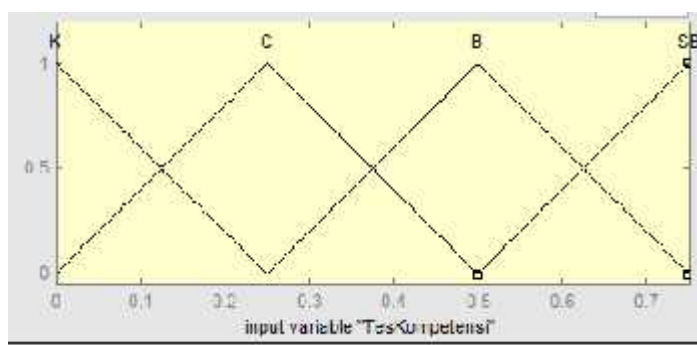
Gambar 3.4 Bilangan *Fuzzy* Tes Tertulis.

Tabel 3.5 Keterangan Bilangan *Fuzzy* Kriteria Tes Tertulis.

Nilai Tes Tertulis	Bilangan <i>fuzzy</i>	Bilangan <i>crisp</i>
< 50	Kurang (K)	0
50 – 59	Cukup (C)	0,25
60 – 69	Baik (B)	0,5
70	Sangat Baik (SB)	0,75

e. Tes Kompetensi (C_5)

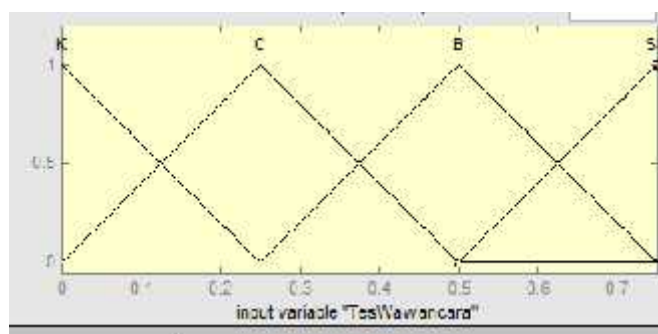
Dalam variabel (kriteria) Tes Kompetensi terbagi atas 4 (empat) bilangan *fuzzy* yaitu Kurang (K), Cukup (C), Baik (B), dan Sangat Baik (SB) seperti terlihat pada Gambar 3.5. Dimana bilangan-bilangan *fuzzy* tersebut memiliki *range* nilai yang dikonversikan ke bilang *crisp* seperti terlihat pada Tabel 3.6.

Gambar 3.5 Bilangan *Fuzzy* Tes Kompetensi.Tabel 3.6 Bilangan *Fuzzy* Kriteria Nilai Tes Kompetensi.

Nilai Tes Kompetensi	Bilangan <i>fuzzy</i>	Bilangan <i>crisp</i>
< 50	Kurang (K)	0
50 – 59	Cukup (C)	0,25
60 – 69	Baik (B)	0,5
70	Sangat Baik (SB)	0,75

f. Tes Wawancara (C_6)

Dalam variabel (kriteria) Wawancara terbagi atas 4 (empat) bilangan *fuzzy* yaitu Kurang (K), Cukup (C), Baik (B), dan Sangat Baik (SB) seperti terlihat pada Gambar 3.6. Dimana bilangan-bilangan *fuzzy* tersebut memiliki *range* nilai yang dikonversikan ke bilangan crisp seperti terlihat pada Tabel 3.7.



Gambar 3.6 Bilangan *Fuzzy* Tes Wawancara.

Tabel 3.7 Keterangan Bilangan *Fuzzy* Kriteria Tes Wawancara.

Nilai Tes Wawancara	Bilangan <i>fuzzy</i>	Bilangan <i>crisp</i>
< 50	Kurang (K)	0
50 – 59	Cukup (C)	0,25
60 – 69	Baik (B)	0,5
70	Sangat Baik (SB)	0,75

3. Perhitungan Metode *Fuzzy* TOPSIS

Dalam penelitian ini alternatif yang akan diranking adalah calon asisten laboratorium komputer IBI Darmajaya tahun ajaran 2015/2016 yang akan mendapatkan nilai seleksi berdasarkan pada kriteria-kriteria yang ditetapkan. Sampel calon asisten yang akan diseleksi dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Alternatif.

Alternatif	Kriteria					
	Semester	IPK	Nila MK Praktikum	Tes Tertulis	Tes Kompetensi	Tes Wawancara
Farhan	5	3,44	81,2	65	40	90
Irvan	5	3,15	79,2	25	40	55
Nina	5	3,33	76,1	70	42	65
Paksia	5	3,39	85,4	30	41	65
Teddy	3	3,39	80	70	64	95
Firdaus	3	3,72	80	80	65	90
Ananda	3	3,22	80	75	66	90

Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses perhitungan dengan menggunakan metode *fuzzy* TOPSIS sesuai dengan prosedur adalah sebagai berikut :

1. Menentukan Derajat keanggotaan

Derajat keanggotaan merupakan rating kecocokan (hubungan) alternatif A_i dengan sekumpulan kriteria C_i dalam bentuk himpunan *fuzzy* (bilangan *fuzzy*). Sehingga derajat keanggotaan yang diberikan setiap alternatif pada setiap kriteria pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Derajat Kenggotaan Setiap Alternatif Pada Setiap Kriteria.

Alternatif (A)	Variabel					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	B	B	SB	B	K	SB
A2	B	B	B	K	K	C
A3	B	B	B	SB	K	B

Tabel 3.9 (lanjutan).

A4	B	B	SB	K	K	B
A5	C	B	SB	SB	B	SB
A6	C	SB	SB	SB	B	SB
A7	C	B	SB	SB	B	SB

2. Melakukan konversikan bilangan *fuzzy* ke dalam bilangan *crisp*

Bilangan *fuzzy* yang diperoleh dari hasil pencocokan alternatif terhadap sekumpulan kriteria selanjutnya dikonversikan ke dalam bentuk bilangan *crisp* sehingga terbentuk matriks keputusan (X) yang dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Konversi Bilangan *Fuzzy* Ke Dalam Bilangan *Crisp*.

Alternatif (A)	Variabel					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	0,5	0,5	0,75	0,5	0	0,75
A2	0,5	0,5	0,5	0	0	0,25
A3	0,5	0,5	0,5	0,75	0	0,5
A4	0,5	0,5	0,75	0	0	0,5
A5	0,25	0,5	0,75	0,75	0,5	0,75
A6	0,25	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75
A7	0,25	0,5	0,75	0,75	0,5	0,75

3. Menentukan Matriks Keputusan Ternormalisasi (R)

Untuk menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi (R) adalah dengan menggunakan persamaan (1), Dimana salah satu bentuk perhitungannya adalah :

$$R_1 = \frac{0,5}{\sqrt{(0,5^2 + 0,5^2 + 0,5^2 + 0,5^2 + 0,25^2 + 0,25^2 + 0,25^2)}}$$

$$R_1 = \frac{0,5}{1,0} = 0,4588$$

Sehingga, hasil perhitungan matriks keputusan yang ternormalisasi (R) dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Matriks Keputusan Ternormalisasi (R).

Alternatif (A)	Variabel					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
A1	0,4588	0,3482	0,4121	0,3162	0	0,4472
A2	0,4588	0,3482	0,2747	0	0	0,1491
A3	0,4588	0,3482	0,2747	0,4743	0	0,2981
A4	0,4588	0,3482	0,4121	0	0	0,2981
A5	0,2294	0,3482	0,4121	0,4743	0,5774	0,4472
A6	0,2294	0,5222	0,4121	0,4743	0,5774	0,4472
A7	0,2294	0,3482	0,4121	0,4743	0,5774	0,4472

4. Menentukan Matriks Keputusan Ternormalisasi Berbobot (Y)

Langkah berikutnya adalah menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot, yaitu dengan menggunakan persamaan (2), salah satu contoh perhitungannya adalah $Y_1 = 0,1 \times 0,4588 = 0,0459$. Sehingga matriks keputusan yang ternormalisasi berbobot (Y) yang terbentuk seperti pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Matriks Keputusan Yang Ternormalisasi Berbobot (Y).

Alternatif (A)	Variabel					
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
A1	0,0459	0,0348	0,0412	0,0949	0	0,0447
A2	0,0459	0,0348	0,0275	0	0	0,0149
A3	0,0459	0,0348	0,0275	0,1423	0	0,0298
A4	0,0459	0,0348	0,0412	0	0	0,0298
A5	0,0229	0,0348	0,0412	0,1423	0,1732	0,0447
A6	0,0229	0,0522	0,0412	0,1423	0,1732	0,0447
A7	0,0229	0,0348	0,0412	0,1423	0,1732	0,0447

5. Menentukan Matriks Solusi Ideal positif (A^+) dan Solusi Ideal Negatif (A^-)

Membuat matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Untuk mencari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif menggunakan persamaan (3) dan persamaan (4). Dikarenakan seluruh kriteria beratribut *benefit*, maka untuk menentukan nilai solusi ideal positif menggunakan fungsi *MAX* (Y MAX), yaitu :

$$Y_{11}^+ = \text{MAX} \{0.0459; 0.0459; 0.0459; 0.0459; 0.0229; 0.0229; 0.0229\}$$

$$Y_{11}^+ = 0.0459$$

Sehingga, hasil dari matriks solusi ideal positif dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Matriks Solusi Ideal Positif (A^+).

Variabel	Y_1^+	Y_2^+	Y_3^+	Y_4^+	Y_5^+	Y_6^+
A^+	0,0459	0,0522	0,0412	0,1423	0,1732	0,0447

Sedangkan untuk solusi ideal negatif menggunakan fungsi *MIN* (Y MIN), yaitu :

$$Y_{11}^- = \text{MIN}\{0.0459; 0.0459; 0.0459; 0.0459; 0.0229; 0.0229; 0.0229\}$$

$$Y_{11}^- = 0.00229$$

Sehingga, hasil dari matriks solusi ideal negatif dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Matriks Solusi Ideal Negatif (A^-).

Variabel	Y_{11}^-	Y_{12}^-	Y_{13}^-	Y_{14}^-	Y_{15}^-	Y_{16}^-
A^-	0,0229	0,0348	0,0275	0	0	0,0149

6. Menentukan Jarak Ideal Positif (D^+) dan Jarak Ideal Negatif (D^-).

Untuk menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan separasi ideal positif menggunakan persamaan (5), hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Jarak Separasi Positif (D^+).

Alternatif	D^+
Farhan	0,1804
Irvan	0,2272
Nina	0,1753
Paksia	0,2253
Teddy	0,0288
Firdaus	0,0229
Ananda	0,0288

Dan untuk separasi ideal negatif dengan menggunakan persamaan (6) yang hasilnya adalah pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Jarak Separasi Negatif (D^-).

Alternatif	D^-
Farhan	0,1030
Irvan	0,0229
Nina	0,1449
Paksia	0,0306
Teddy	0,2266
Firdaus	0,2272
Ananda	0,2266

7. Mencari Nilai Preferensi Kedekatan Relatif (V)

Langkah terakhir adalah menentukan nilai preferensi kedekatan relatif dengan menggunakan persamaan (7). Hasil preferensi adalah seperti terlihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Matriks Preferensi Kedekatan Relatif.

Alternatif	Prreverensi (V)
Farhan	0,3634
Irvan	0,0917
Nina	0,4526
Paksia	0,1196
Teddy	0,8872
Firdaus	0,9083
Ananda	0,8872

Selanjutnya membuat rangking perhitungan kedekatan relatif tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18 Matriks Rangking Perhitungan Kedekatan Relatif.

Alternatif	Preferensi (V)	Hasil Kelulusan
Firdauss	0,9083	Lolos
Teddy	0,8872	Lolos
Ananda	0,8872	Lolos
Nina	0,4272	Tidak Lolos
Farhan	0,3634	Tidak Lolos
Paksia	0,1196	Tidak Lolos
Irvan	0,0917	Tidak Lolos

Hasil perengkingan ini menunjukkan nilai kelayakan calon asisten laboratorium dengan membandingkan nilai keseluruhan calon asisten. Pada penelitian, terdapat 3 orang yang dinyatakan lolos dengan nilai tertinggi menggunakan ketentuan hasil akhir adalah disesuaikan dengan kebutuhan/kuota yang disediakan. Ketiga kandidat tersebut berada pada rangking teratas dan kuota yang dibutuhkan untuk menjadi asisten adalah 3 orang.

3.1.2 Desain

Desain sistem merupakan proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antar muka, dan prosedur pengkodean.

3.1.2.1 Perancangan Sistem

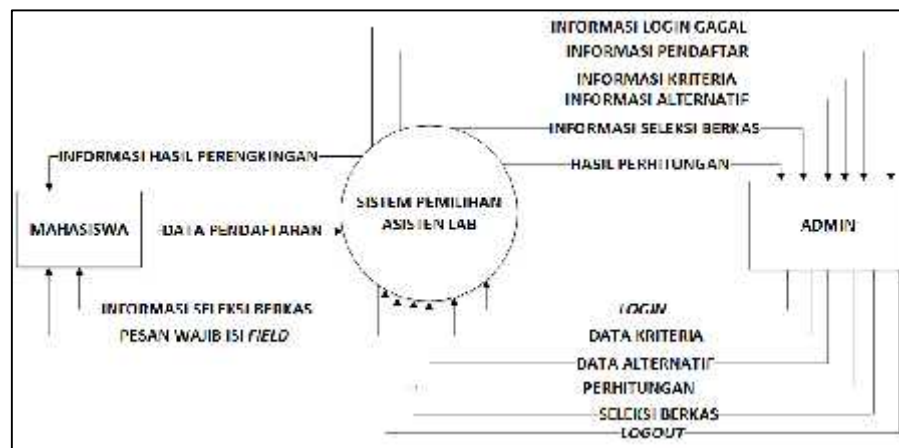
Perancangan sistem digunakan untuk memodelkan perancangan yang telah ditetapkan berdasarkan analisis sehingga menghasilkan informasi yang dibutuhkan dan dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Urutan perancangan sistem pada penelitian ini adalah berupa *Data Flow Diagram (DFD)*, *Entity Relationship Diagram (ERD)*, *Physical Data Model (PDM)*, Struktur atau Rancangan *Database*, dan *flowchart* metode *fuzzy TOPSIS*.

a. *Data Flow Diagram (DFD)*

Data Flow Diagram (DFD) merupakan representasi grafik yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi informasi yang diaplikasikan sebagai data yang mengalir dari masukan (*input*) dan keluaran (*output*). DFD dibagi menjadi beberapa level yang lebih detail, dimana diawali dengan *Context Diagram* yang menjelaskan hubungan atau interaksi sistem dengan entitas-entitas yang mempunyai keterkaitan dengan sistem.

1. Diagram Konteks (*Context Diagram*)

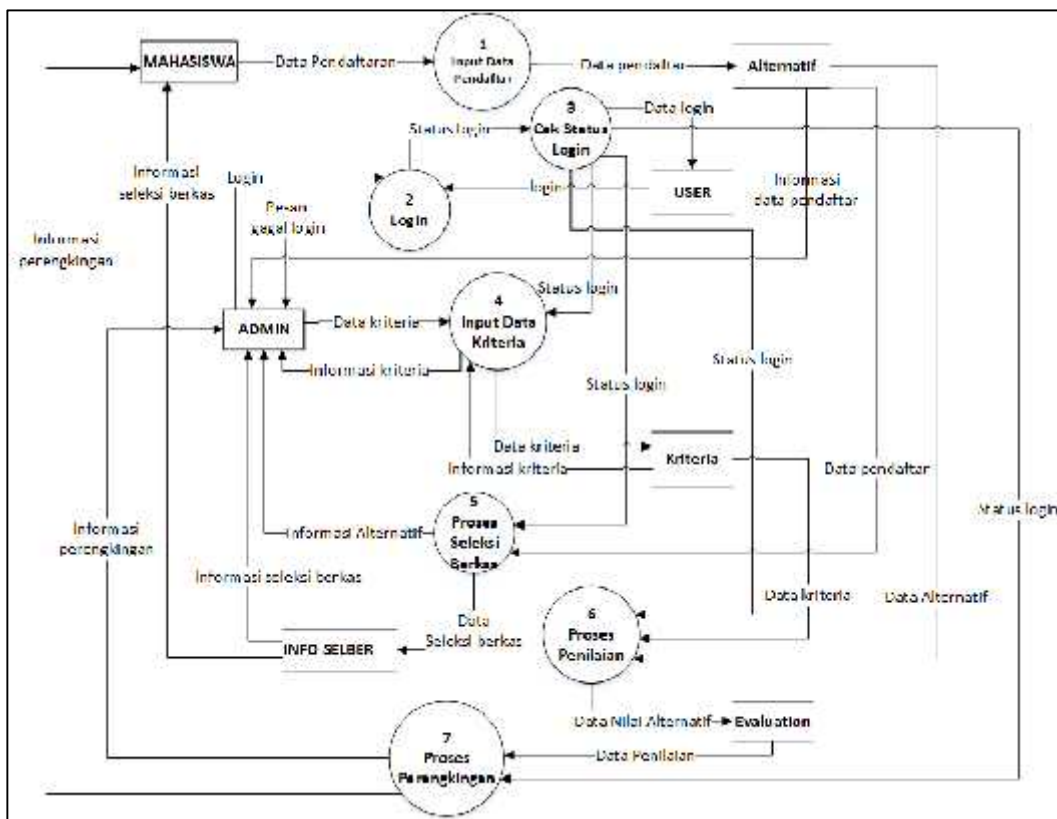
Context Diagram sering disebut juga dengan DFD Level 0, digunakan untuk menggambarkan interaksi antara sistem yang dibangun dengan entitas luar. Pada *Context Diagram* sistem seleksi pemilihan asisten terdapat 2 entitas, yaitu Admin dan Pendaftar (Mahasiswa). Masing-masing entitas tersebut memberikan *inputan* diberikan *output* berupa informasi berkaitan dengan seleksi pemilihan asisten seperti terlihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 *Context Diagram* Sistem Seleksi Pemilihan Asisten.

2. Data Flow Diagram (DFD) Level 1

DFD Level 1 digunakan untuk menggambarkan modul-modul yang ada dalam sistem. Level 1 membentuk semua aliran proses *input* dan *output* yang ada pada *context diagram* sebelumnya. Tiap-tiap proses tersebut membentuk aliran proses yang menggambarkan proses dari rancangan sistem seleksi pemilihan asisten seperti terlihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 DFD Level 1 Sistem Seleksi Pemilihan Asisten.

Guna menjelaskan fungsi-fungsi aliran data (*input/output*) sistem pada Gambar 3.8 tersebut, maka pada Tabel 3.19 dijelaskan mengenai proses-proses yang terkait pada DFD Level 1.

Tabel 3.19 Proses-Proses Pada DFD Level 1.

No. 1	Nama Proses	:	Input Data Pendaftar
	Digunakan di	:	Proses pendaftaran
	Deskripsi	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Isi <i>form</i> pendaftaran oleh calon asisten 2. Form berisi <i>field</i> NPM, Nama, Jurusan, Semester, E-mail, No Handphone, dan Transkrip Nilai. 3. Setiap <i>field</i> wajib diisi/tidak boleh kosong. Jika kosong maka muncul pesan '<i>please fill out this field</i>'.

Tabel 3.19 (lanjutan)

No. 2	Nama Proses	:	<i>Login</i>
	Digunakan di	:	Proses <i>login</i> (masukkan/ <i>input</i>)
	Deskripsi	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masukkan <i>username</i> dan <i>password</i> 2. Apabila berhasil, maka dapat mengakses fitur-fitur yang terdapat pada sistem. Sedangkan jika gagal (<i>username</i> atau <i>password</i> salah) maka akan tampil pesan gagal <i>login</i>.
No. 3	Nama Proses	:	Cek Status <i>Login</i>
	Digunakan di	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proses memeriksa status <i>login</i> 2. Proses mengelola data kriteria 3. Proses seleksi pendaftar 4. Proses perengkingan alternatif.
	Deskripsi	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika <i>login</i> berhasil dilakukan maka <i>user</i> dapat mengakses fitur-fitur yang tersedia di dalam sistem 2. Jika tidak berhasil melakukan <i>login</i> maka admin tidak bisa mengakses fitur-fitur yang ada pada sistem.
No. 4	Nama Proses	:	Input Data Kriteria
	Digunakan di	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proses menambah kriteria dalam seleksi asisten 2. Proses mengedit kriteria (mengganti nama kriteria, bobot, dan sifat kriteria) 3. Proses menghapus kriteria dalam seleksi asisten asisten. 4. Proses mengedit kriteria (mengganti nama kriteria, bobot, dan sifat kriteria) 5. Proses menghapus kriteria dalam seleksi asisten asisten.

Tabel 3.19 (lanjutan).

No. 5	Nama Proses	:	Proses Seleksi Berkas
	Digunakan di	:	Proses seleksi berkas pendaftar asisten
	Deskripsi	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dalam proses seleksi, admin melakukan penyeleksian berkas untuk menyeleksi pendaftar yang layak mengikuti tes yang dilihat dari transkrip nilai, dan semester. 2. Dalam proses seleksi, pendaftar akan menerima informasi lolos atau tidaknya pada tahap seleksi berkas.
No. 6	Nama Proses	:	Proses Penilaian
	Digunakan di	:	Proses penilaian alternatif
	Deskripsi	:	Admin melakukan akumulasi nilai dari alternatif (kandidat) calon asisten yang telah melaksanakan serangkaian tes berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Hasil penilaian akan disimpan dalam <i>database</i> .
No. 7	Nama Proses	:	Proses Perengkingan
	Digunakan di	:	Proses perhitungan dengan menggunakan metode <i>fuzzy</i> TOPSIS.
	Deskripsi	:	Data penilaian yang telah disimpan dalam <i>database</i> selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan metode <i>fuzzy</i> TOPSIS untuk mendapatkan ranking dari alternatif (calon asisten).

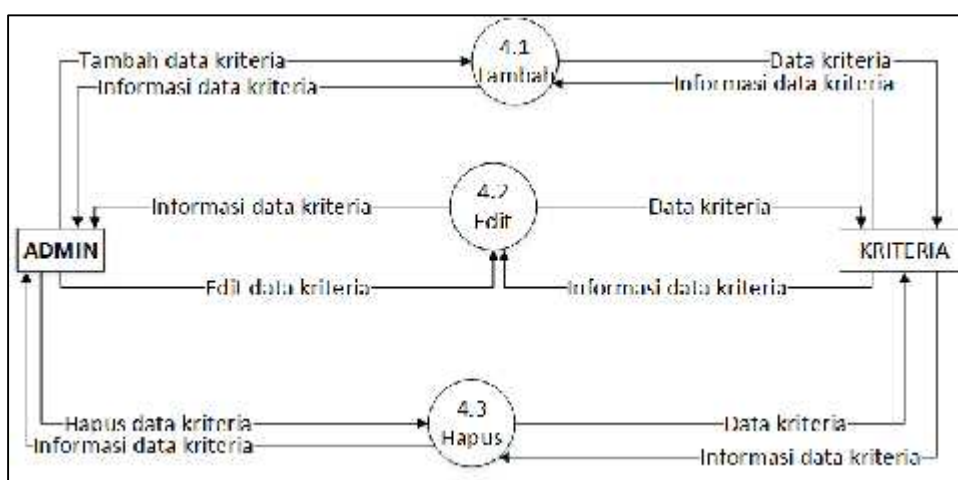
3. Data Flow Diagram (DFD) Level 2

Merupakan hasil *breakdown* dari level sebelumnya (level 1), dimana dalam *breakdown* bergantung pada tingkat kedetailan modul (proses dalam sistem).

Dalam proses seleksi pemilihan asisten terdapat beberapa proses yang terjadi dalam proses level 1, diantaranya adalah :

a) DFD Level 2 Proses Input Data Kriteria

Dalam proses input data kriteria, terdapat 3 proses yang dapat dilakukan oleh admin pada sistem yaitu tambah kriteria, edit kriteria, dan hapus data kriteria seperti terlihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 DFD Level 2 Proses Input Data Kriteria.

Untuk lebih jelas, DFD level 2 proses input data kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20 Penjelasan DFD Level 2 Proses Input Data Kriteria.

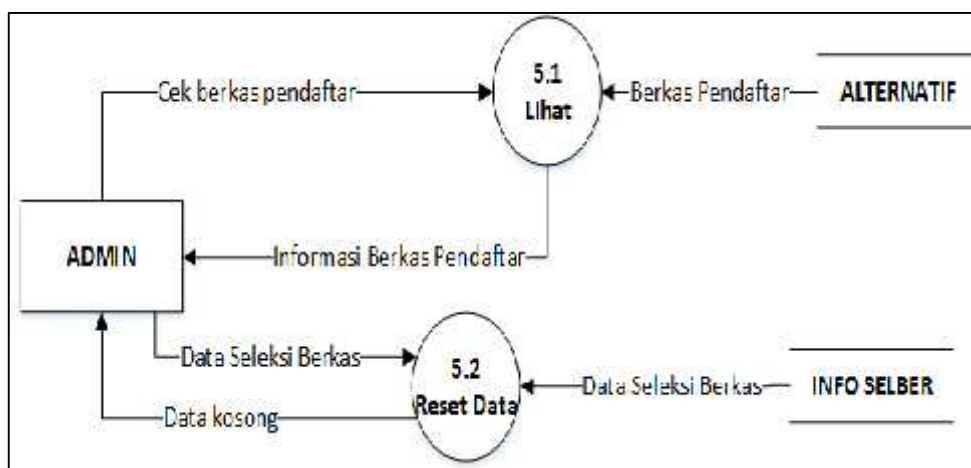
No 4.1	Nama Proses	:	Tambah
	Digunakan di	:	Proses menambah data kriteria
	Deskripsi	:	Admin bisa melakukan penambahan kriteria apabila perlu adanya kriteria tambahan
No 4.2	Nama Proses	:	Edit
	Digunakan di	:	Proses mengubah data kriteria
	Deskripsi	:	Admin dapat mengubah data kriteria apabila perlu adanya perubahan data dalam kriteria.

Tabel 3.20 (lanjutan).

No 4.3	Nama Proses	:	Hapus
	Digunakan di	:	Proses menghapus kriteria
	Deskripsi	:	Admin dapat menghapus data kriteria apabila kriteria tersebut hendak dihilangkan

b) DFD Level 2 Proses Seleksi

Dalam proses seleksi, admin melakukan 2 proses sekaligus yaitu mengecek berkas pendaftar dan melakukan seleksi berkas sesuai dengan kualifikasi pemilihan calon asisten. Data pendaftar baik yang gagal maupun yang lolos seleksi berkas Kn disimpan dalam *database*. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 DFD Level 2 Proses Seleksi.

Pada Tabel 3.21 adalah penjelasan mengenai DFD level 2 proses seleksi.

Tabel 3.21 Penjelasan DFD Level 2 Proses Seleksi.

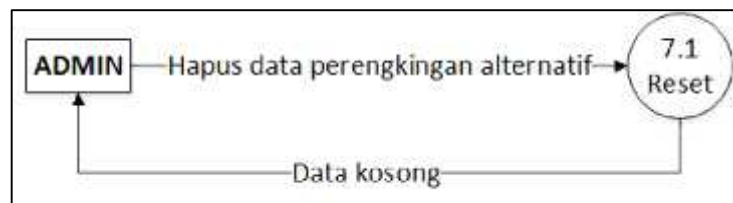
No. 5.1	Nama Proses	:	Lihat
	Digunakan di	:	Proses seleksi
	Deskripsi	:	Admin mengecek transkrip nilai pendaftar guna memastikan IPK dan keabsahan data pendaftar tersebut.

Tabel 3.21 (lanjutan).

No. 5.2	Nama Proses	:	Reset Data
	Digunakan di	:	Proses seleksi berkas
	Deskripsi	:	Data pendaftar yang diseleksi berkasnya baik yang lolos ataupun gagal akan tersimpan dalam <i>database</i> . Dan admin dapat menghapus data seleksi berkas tersebut.

c) DFD Level 2 Proses Perhitungan

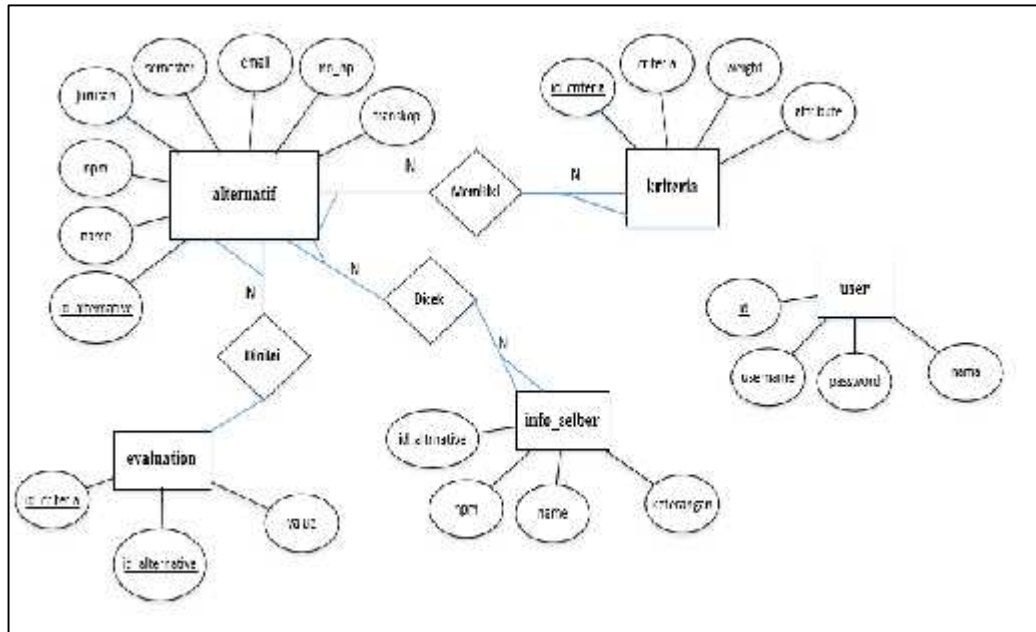
Dalam proses perhitungan juga terdapat proses lain yaitu dimana setelah dilakukan perhitungan dan memperoleh hasil perengkingan, admin dapat menghapus data perhitungan tersebut. Fungsi dari *reset* data ini adalah untuk memudahkan dalam melakukan perhitungan data alternatif lainnya. Proses pada level ini dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 DFD Level 2 Proses Perhitungan.

b. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

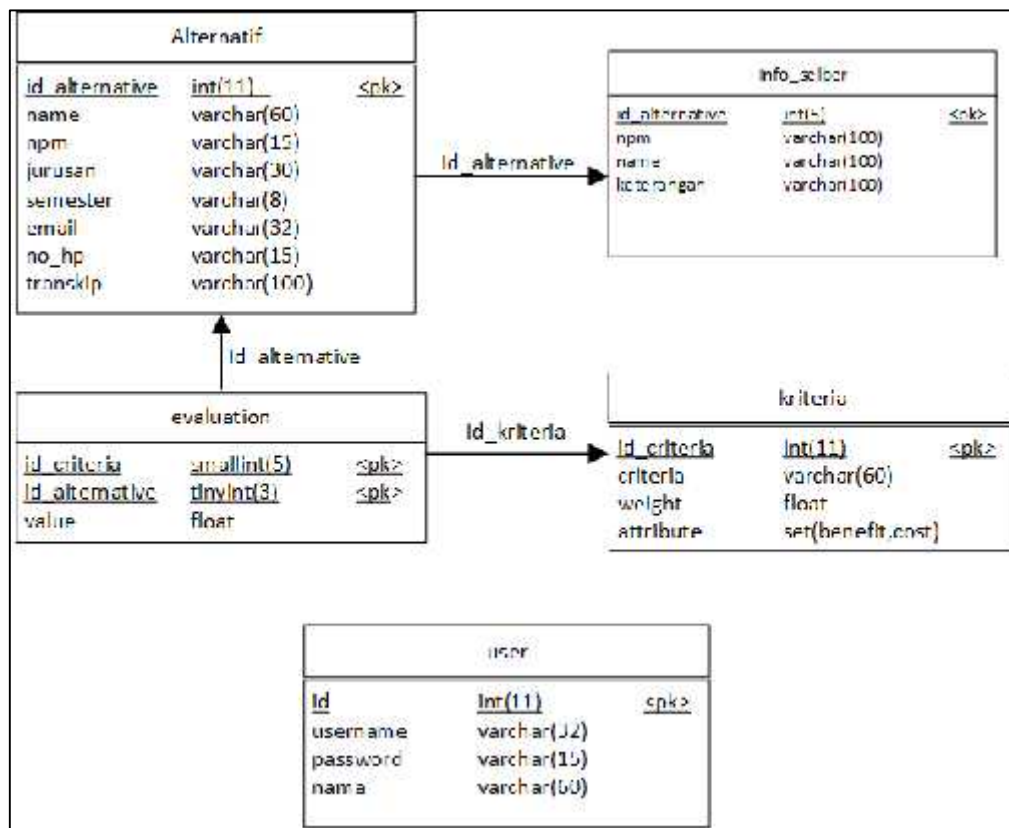
Pada model ERD berisi komponen-komponen himpunan entitas dan himpunan relasi yang masing-masing dilengkapi dengan atribut-atributnya. ERD ini merupakan bentuk perancangan basis data relasional. ERD dalam sistem seleksi pemilihan asisten dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 ERD Sistem Seleksi Pemilihan Asisten.

c. *Physical Data Model (PDM)*

Merupakan bentuk fisik perancangan basis data yang sudah siap diimplementasikan ke dalam DBMS sehingga nama tabel juga sudah merupakan nama asli tabel yang diimplementasikan dalam DBMS yang dapat dilihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 Physical Data Model Sistem Seleksi Pemilihan Asisten.

d. Struktur Database

Adapun struktur *database* dari sistem seleksi pemilihan asisten adalah sebagai berikut :

1. Nama *database* : asistenlab

Nama Tabel : *user*

Fungsi : Untuk menyimpan data *user* admin

Primary key : *id*

Tabel 3.22 Tabel User.

No	Field	Type	Length	Constraint
1	<i>id</i>	Int	11	<i>Primary key</i>
2	<i>username</i>	Varchar	32	
3	<i>password</i>	Varchar	15	
4	<i>nama</i>	Varchar	60	

2. Nama *database* : asistenlab

Nama Tabel : kriteria

Fungsi : Untuk menyimpan data kriteria

Primary key : *id_criteria*

Tabel 3.23 Tabel Kriteria.

No	Field	Type	Length	Constraint
1	<i>id_criteria</i>	Int	11	<i>Primary key</i>
2	<i>criteria</i>	Varchar	60	
3	<i>weight</i>	Float		
4	<i>attribute</i>	Set (<i>benefit, cost</i>)	60	

3. Nama *database* : asistenlab

Nama Tabel : alternatif

Fungsi : Untuk menyimpan data pendaftar yang akan dijadikan alternatif apabila pendaftar lolos seleksi berkas

Primary key : *id_alternative*

Tabel 3.24 Tabel Alternatif.

No	Field	Type	Length	Constraint
1	<i>id_alternative</i>	Int	11	<i>Primary key</i>
2	<i>name</i>	Varchar	60	
3	<i>npm</i>	Varchar	15	
4	<i>jurusan</i>	Varchar	30	
5	<i>semester</i>	Varchar	8	
6	<i>email</i>	Varchar	32	
7	<i>no_hp</i>	Varchar	15	
8	<i>transkip</i>	Varchar	100	

4. Nama *database* : asistenlab

Nama Tabel : info_selber

Fungsi : menyimpan data pendaftar dalam seleksi berkas

Tabel 3.25 Tabel Info_selber.

No	Field	Type	Length	Constraint
1	<i>id_alternative</i>	Int	5	<i>Primary key</i>
2	Npm	Varchar	100	
3	<i>Name</i>	Varchar	100	
4	keterangan	Varchar	100	

5. Nama *database* : asistenlab

Nama Tabel : *evaluation*

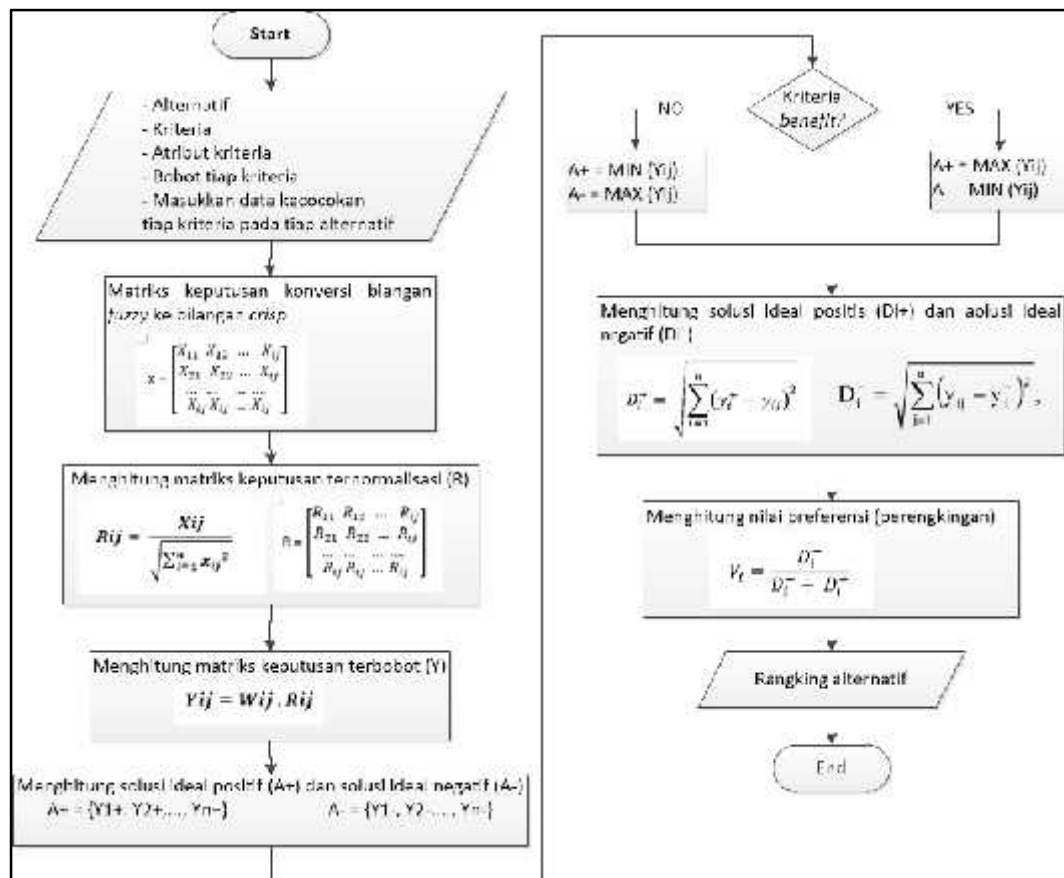
Fungsi : Untuk menyimpan data nilai dari seluruh alternatif

Tabel 3.26 Tabel *Evaluation*.

No	Field	Type	Length	Constraint
1	<i>Id_criteria</i>	smallint	5	<i>Primary key</i>
2	<i>Id_alternative</i>	Tinyint	3	<i>Primary key</i>
3	<i>value</i>	Float		

e. *Flowchart* Metode *Fuzzy TOPSIS*

Adapun penggambaran *flowchart* pada sistem seleksi pemilihan asisten menggunakan metode *fuzzy TOPSIS* yang telah diimplementasikan kedalam program ditunjukkan pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 Diagram Alir Metode Dalam Sistem.

3.1.2.2 Perancangan Antar muka (Desain *Interface*)

Perancangan antar muka merupakan rancangan dari *website* yang hendak dibangun dan dalam proses perancangan ini pengembang membagi kebutuhan-kebutuhan perangkat lunak sehingga menghasilkan sebuah arsitektur perangkat lunak dan dapat diterjemahkan kedalam kode-kode program dan *interface*.

Percancangan antar muka sistem seleksi pemilihan asisten digambarkan pada gambar-gambar berikut ini :

1. Rancangan Tampilan Halaman Utama (*Home*)

Berikut ini adalah rancangan tampilan yang akan dibuat sebagai halaman utama dari sistem seleksi pemilihan asisten rancangan tampilan halaman utama dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 Rancangan Tampilan Halaman Utama.

2. Rancangan Tampilan Halaman Mahasiswa

Berikut ini adalah rancangan tampilan yang akan dibuat sebagai halaman mahasiswa dari sistem seleksi pemilihan asisten. Rancangan tampilan halaman mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16 Rancangan Tampilan Mahasiswa.

3. Rancangan Tampilan Halaman *Form* Pendaftaran

Berikut ini adalah rancangan tampilan yang akan dibuat sebagai *form* pendaftaran dari sistem seleksi pemilihan asisten. Rancangan tampilan halaman *form* pendaftaran dapat dilihat pada Gambar 3.17.



The image shows a web form titled "SISTEM PEMILIHAN ASISTEN" with the subtitle "LABORATORIUM KOMPUTER IBI DARMAJAYA". The form is titled "FORM PENDAFTARAN CALON ASISTEN" and includes a "Back" button. The form fields are: NPM (text input), Nama (text input), Jurusan (dropdown menu with "Teknik Informatika" selected), Semester (text input), E-mail (text input), No Handphone (text input), and Transkrip Nilai (text input with a "Choose File" button). A "Daftar" button is located at the bottom right of the form. The footer contains the text "Copyright © 2017. Cholifa".

Gambar 3.17 Rancangan Tampilan Halaman *Form* Pendaftaran.

4. Rancangan Tampilan Halaman Informasi Seleksi

Berikut ini adalah rancangan tampilan yang akan dibuat sebagai halaman informasi seleksi berkas dan seleksi penerimaan dari sistem seleksi pemilihan asisten. Rancangan tampilan halaman informasi seleksi dapat dilihat pada Gambar 3.18.

SISTEM PEMILIHAN ASISTEN
LABORATORIUM KOMPUTER IBI DARMAJAYA

Back

LOGO

INFORMASI SELEKSI BERKAS

No	NPM	Nama	Keterangan

INFO : BASTI CALON YANG LOLOS SELEKSI BERKAS SILAHKAN UNTUK MENSIKUTI TES PADA TANGGAL .../.../...

INFORMASI SELEKSI PENERIMAAN ASISTEN

No	NPM	Nama	Keterangan

INFO : BASTI CALON YANG LOLOS SELEKSI PENERIMAAN UNTUK HADIR PADA TANGGAL .../.../... DI LABORATORIUM

Copyright© 2017. Choliffa

Gambar 3.18 Rancangan Tampilan Halaman Informasi Seleksi.

5. Rancangan Tampilan Halaman *Login Admin*

Berikut ini adalah rancangan tampilan yang akan dibuat sebagai halaman *login admin* dari sistem seleksi pemilihan asisten. Rancangan tampilan halaman *login admin* dapat dilihat pada Gambar 3.19.

Login Administrator

Masukkan username dan password Anda

Username

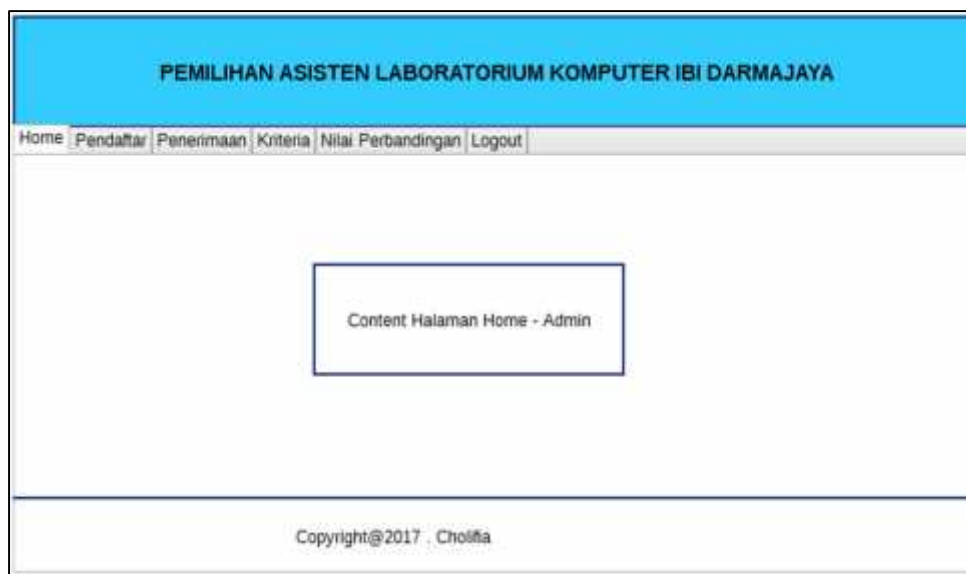
password

Sign In

Gambar 3.19 Rancangan Tampilan Halaman *Login Admin*.

6. Rancangan Tampilan Halaman Utama (*Home*) Admin

Berikut ini adalah rancangan tampilan yang akan dibuat sebagai halaman *home* admin dari sistem seleksi pemilihan asisten. Rancangan tampilan halaman *home* admin dapat dilihat pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20 Rancangan Tampilan Halaman Utama Admin.

7. Rancangan Tampilan Data Pendaftar (Alternatif) dan Seleksi

Berikut ini adalah rancangan tampilan yang akan dibuat sebagai halaman pendaftar dan seleksi dari sistem seleksi pemilihan asisten. Rancangan tampilan halaman pendaftar dan seleksi dapat dilihat pada Gambar 3.21.



Gambar 3.21 Rancangan Tampilan Pendaftar dan Proses Seleksi Berkas.

8. Rancangan Tampilan Data Seleksi Berkas

Berikut ini adalah rancangan tampilan yang akan dibuat sebagai halaman data seleksi berkas dari sistem seleksi pemilihan asisten. Rancangan tampilan halaman data seleksi berkas dapat dilihat pada Gambar 3.22.



Gambar 3.22 Rancangan Tampilan Data Seleksi Berkas.

9. Rancangan Tampilan Data Kriteria

Berikut ini adalah rancangan tampilan yang akan dibuat sebagai halaman data kriteria dari sistem seleksi pemilihan asisten. Rancangan tampilan halaman data kriteria dapat dilihat pada Gambar 3.23.

PEMILIHAN ASISTEN LABORATORIUM KOMPUTER IBI DARMAJAYA

Home Pendaftar Kriteria Nilai Perbandingan Logout

Tambah Data

No	Nama Kriteria	Nilai Kriteria	Keterangan	Action
				Edit Hapus

Copyright@2017 Choliffa

Gambar 3.23 Rancangan Tampilan Data Kriteria.

10. Rancangan Tampilan Penilaian Metode *Fuzzy* TOPSIS

Berikut ini adalah rancangan tampilan yang akan dibuat sebagai halaman penilaian metode *fuzzy* TOPSIS seleksi dari sistem seleksi pemilihan asisten. Rancangan tampilan halaman penilaian dapat dilihat pada Gambar 3.24 dan Gambar 3.25.

3.1.3 Pengkodean

Pada tahap ini dimulai dengan pembuatan sistem dan disesuaikan dengan *design* sistem yang telah dikerjakan pada tahap perencanaan sistem. Sistem yang akan dibangun ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman *Page Hypertext Pre-Processor* (PHP), *Hypertext Markup Language* (HTML), *Cascading Style Sheet* (CSS), dan *database* yang digunakan adalah MySQL.

3.1.4 Pengujian

Pengujian sistem akan dilakukan dengan menggunakan metode pengujian *Black Box Testing*, yaitu pengujian yang menitik beratkan pada uji fungsionalitas dari program yang dibuat. Pengujian ini digunakan untuk menemukan ketidaksesuaian program dengan kebutuhan *fungsional* maupun *non - fungsional*. Hal yang perlu dilakukan dalam pengujian adalah menguji *interface* program untuk memastikan suatu masukan di proses oleh sistem dengan benar dan menghasilkan keluaran yang sesuai dengan perancangan.

3.2 Proses Kerja Sistem Penerapan Metode *Fuzzy* Seleksi Penerimaan Calon Asisten Laboratorium Komputer

Sistem yang dibangun digunakan oleh 2 pengguna, yaitu mahasiswa dan admin (pihak laboratorium komputer). Mahasiswa yang ingin menjadi asisten dapat mendaftarkan dirinya melalui sistem yang dibangun ini. Mahasiswa menginputkan data diri secara lengkap pada *form* pendaftaran disertai dengan mengupload transkrip nilai asli terbaru. Data tersebut akan tersimpan dalam *database* sistem. Selain layanan pendaftaran, sistem ini menyediakan fitur informasi seleksi berkas dan hasil seleksi akhir pemilihan asisten laboratorium komputer. Sedangkan Admin merupakan pengelola dari sistem yang dibangun, namun admin harus melakukan *login* guna memvalidasi hak akses. Admin memiliki hak dalam pengelolaan sistem, meliputi memiliki peran dalam mengelola data pendaftar, data kriteria, proses seleksi berkas pendaftar, dan penilaian calon asisten yang telah mengikuti serangkaian tes yang telah ditentukan. Proses seleksi berkas dilakukan dengan melihat semester dan IPK dari calon. Calon dengan semester dan IPK yang tidak sesuai dengan kualifikasi maka admin dapat mengklik *button* tolak sedangkan yang

sesuai akan diterima dan mengikuti tes seleksi. Hasil proses seleksi akan diinformasikan pada halaman informasi mahasiswa. Pada layanan kriteria, admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus kriteria sesuai dengan kebutuhan. Kemudian admin dapat melakukan proses penilaian setiap kandidat terhadap seluruh kriteria yang telah dilakukan. Hasil penilaian tersebut dihitung dengan menggunakan metode *fuzzy* TOPSIS yang menghasilkan *output* sebuah perengkingan dari kandidat calon yang mengikuti tes. Hasil dari perengkingan ini memudahkan untuk menentukan mahasiswa yang lebih berpotensi untuk lolos seleksi dan hasil lolos/tidak lolos seleksi penerimaan asisten diinformasikan ke dalam halaman informasi mahasiswa.

